

## Vízminőség ingadozások és a talajok sóforgalmi együtthatója közötti összefüggés vizsgálata az Agra-i terület (India) felsívatagi vidékein

SINGH, D. V. és PAL, B.

*R.B.S. College Agrokémiái Osztálya, Bichpuri, Agra (India)*

Gyenge minőségű öntözővíz alkalmazása bevett gyakorlat az Agra-i területen, mivel itt jó minőségű öntözővíz nem áll rendelkezésre. A sók felhalmozódási és kilúgzási folyamatait, olyan talajtulajdonságokat mint a pH és a kicserélhető nátrium viszonylagos mennyisége (ESP) különösen, valamint más talajtulajdonságokat általában, jelentős mértékben befolyásolta ilyen vizek alkalmazása, az öntözővíz milyenségétől és összetételétől, a tenyészidőszakban lehulló csapadéktól a felhasznált összes vízmennyiségtől és a területen uralkodó talaj, valamint éghajlati viszonyoktól függően. Az öntözővíz minőségét ezen kívül befolyásolta az, hogy milyen mértékű volt az esőzés, ami viszont a talajban végbemenő sófelhalmozódási és kilúgzódási folyamatokra volt hatással.

### Anyag és módszerek

Vizsgálataink céljára 10 reprezentatív helyet választottunk ki. Ezekről a helyekről 1976. májusában és októberében a monszun időszak előtt, illetve után gyűjtöttünk vízmintákat. A talajszelvényeket a vízmintagyűjtéssel egyidőben, valamint 1977. májusában tártuk fel.

Talajmintákat gyűjtöttünk a feltárt szelvények különböző szintjeiből. A vizsgált helyekre vonatkozóan feljegyeztük az olyan szükséges információkat is, mint a talajvízszint mélysége, azok az évek melyekben az adott öntözővizet alkalmazták, valamint az 1976–77. monszun közötti időszakban (rabi) alkalmazott öntözések száma, az öntözővíz mennyisége és a termesztett növény. A begyűjtött talaj- és vízminták kémiai elemzését az USDA Handbook No. 60. [5] alapján végeztük el. A sóforgalmi együtthatókat SZABOLCS [4] egyenlete alapján számítottuk.

### Eredmények és következtetések

Az I. táblázatban feltüntetett adatokból kitűnik, hogy az esővíz hatására bekövetkező hígulás eredményeképpen, a vizek elektromos vezetőképessége (EC) és nátrium adszorpciós aránya (SAR) általában kisebb októberben, mint

1.

## Az öntözővizek kémiai összetétele

(1) Szármaszási hely	(2) Talajvíz mélysége, m		EC mmhos/cm		pH	
	B	A	B	A	B	A
I Bisalpur	9,9	8,0	4,50	3,51	8,0	7,9
II Jagner	4,5	1,8	5,50	3,58	8,0	8,2
III Nauni	4,8	3,0	6,00	5,46	8,1	8,0
IV Lalau	8,1	6,0	10,30	9,10	8,1	8,2
V Lal Darwaja	4,5	2,7	25,70	21,06	8,1	8,0
VI Haua Ka Pura	4,5	2,1	3,80	0,66	8,9	8,6
VII Nadeem	6,6	5,4	5,50	3,90	8,6	8,2
VIII Dewari	4,5	3,0	3,20	2,03	9,1	8,9
IX Bamrauli Katara	13,5	12,0	1,50	1,01	8,9	8,6
X Gutla	18,0	16,0	12,00	9,25	8,5	8,2

B = monszun előtt.  
1976. májusA = monszun után.  
1976. október

a monszun előtti hónapban. A csapadék által okozott talajvízszint emelkedés mértéke 1,2–2,7 m volt. Nyaranta a vizek minősége erősen leromlott a talajvízszint süllyedésével, és ezzel párhuzamosan sókoncentrációjuk növekedésével. A sóknak a termikus gradiens hatására bekövetkező kapilláris felemelkedése következményeképpen különösen arid körülmények között, feltételezhetően szintén leromlik a víz minősége [2]. A sók koncentrációjának nagy mértékű felhígulását figyeltük meg nagy sótartalmú vizekben, míg a kis sótartalmú vizeknek kismértékű hígulása és sótartalmuk kisebb mértékű ingadozása volt tapasztalható. Hasonló eredményeket közöltek SATYA-NARAYANA és munkatársai [3] is. A monszun előtt a különböző vizsgált helyekről származó 10 vízminta közül 9 Na—Mg—Ca típusú, és egy (Bisalpur I.) Na—Ca—Mg típusú volt.

Az anionok szempontjából öt vízminta Cl—SO<sub>4</sub>—HCO<sub>3</sub>, kettő SO<sub>4</sub>—Cl—HCO<sub>3</sub>, kettő HCO<sub>3</sub>—SO<sub>4</sub>—Cl és egy SO<sub>4</sub>—HCO<sub>3</sub>—Cl típusú volt. Az esetek többségében a vizek anionjainak és kationjainak összetételében és ezek arányaiiban az esővíz hatására történő hígulás során nem állt be változás. Csak két esetben fordult elő, hogy a Na—Mg—Ca típusú víz Na—Ca—Mg típusúra változott. Ezekben az esetekben az történt, hogy ezen vizek eredeti magnéziumtartalma közel azonos volt a kalciumtartalommal vagy azt csak kissé haladta meg, és a magnéziumionnak a kalciumionhoz viszonyított nagyobb mértékű kilúgzódása eredményezte a kationok egymáshoz viszonyított arányában beálló változást [1].

A fenti vizekkel öntözött talajok homokos vályog, vályog, vagy homokos-agyagos vályog mechanikai összetételűek voltak, az agyagfrakció mennyisége 12,2–34,5%, az iszapfrakcióé 10,0–35% között változott. A talajok CaCO<sub>3</sub>-tartalma 0,5–2,5% a hidraulikus vezetőképesség 0,6–2,2 cm/nap között változott a különböző mélységekben. A kationkieserelő kapacitásuk 9,5–13,5 mgé/100 g között volt.

Az adatok részletes és kritikai értékelése alapján nyilvánvaló, hogy a sófelhalmozódást a nagy sótartalmú vizek alkalmazása okozza. A jelenlevő sókat azonban májusban az eső lemossa az alsóbb rétegekbe, és a talaj sótartalma

táblázat

az időjárás függvényében

SAR		(3) Kationtípus		(4) Aniontípus	
B	A	B	A	B	A
9,3	3,9	Na–Ca–Mg	Na–Ca–Mg	Cl–SO <sub>4</sub> –HCO <sub>3</sub>	Cl–SO <sub>4</sub> –HCO <sub>3</sub>
12,9	11,2	Na–Mg–Ca	Na–Mg–Ca	Cl–SO <sub>4</sub> –HCO <sub>3</sub>	Cl–SO <sub>4</sub> –HCO <sub>3</sub>
8,7	7,9	Na–Mg–Ca	Na–Mg–Ca	Cl–SO <sub>4</sub> –HCO <sub>3</sub>	Cl–SO <sub>4</sub> –HCO <sub>3</sub>
17,4	16,2	Na–Mg–Ca	Na–Mg–Ca	Cl–SO <sub>4</sub> –HCO <sub>3</sub>	Cl–SO <sub>4</sub> –HCO <sub>3</sub>
18,7	14,9	Na–Mg–Ca	Na–Mg–Ca	Cl–SO <sub>4</sub> –HCO <sub>3</sub>	Cl–SO <sub>4</sub> –HCO <sub>3</sub>
11,8	4,6	Na–Mg–Ca	Na–Ca–Mg	SO <sub>4</sub> –HCO <sub>3</sub> –Cl	SO <sub>4</sub> –HCO <sub>3</sub> –Cl
19,0	13,0	Na–Mg–Ca	Na–Mg–Ca	SO <sub>4</sub> –Cl–HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> –Cl–HCO <sub>3</sub>
33,2	28,8	Na–Mg–Ca	Na–Mg–Ca	HCO <sub>3</sub> –SO <sub>4</sub> –Cl	HCO <sub>3</sub> –SO <sub>4</sub> –Cl
4,6	3,1	Na–Mg–Ca	Na–Ca–Mg	HCO <sub>3</sub> –SO <sub>4</sub> –Cl	HCO <sub>3</sub> –SO <sub>4</sub> –Cl
21,1	17,3	Na–Mg–Ca	Na–Ca–Mg	SO <sub>4</sub> –Cl–HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> –Cl–HCO <sub>3</sub>

SAR = nátrium ad-  
szorpciós arány

általában a sós talajoknak nevezett talajok kritikus vezetőképességi értéke (4 mmhos/cm) alatt maradt. A Lalau és Lal Darwaja nevű vizsgálati helyeken a nagy sótartalmú vizek alkalmazása ellenére, a talajokban a monszun előtt mért sókészslet növekedése nem volt nagymértékű, mivel a megelőző monszun közti tenyészidőszakban a területen levő csókutak vizeit nem használták öntözésre. Az ilyen vizek hatására a talajban a monszun előtt és után mért pH értékekben nem mutatkozott észrevehető különbség. A talajok kicserélhető Na<sup>+</sup>-tartalmát (ESP) mindenütt 15%-nál kisebbnek találtuk, kivéve azokat a helyeket ahol viszonylag magasabb nátrium adszorpciós arányú (SAR) vizeket használtak.

A talajok kicserélhető nátriumtartalma az esetek többségében kisebb volt a monszun utáni, mint a monszun előtti mintavétel idején. A csökkenés mértéke nagyobb volt azokban a talajokban, amelyeket kis sótartalmú és kis nátrium adszorpciós arányú vizekkel öntöztek. A fentiek világosan jelzik, hogy a sós víz alkalmazása során sófelhalmozódás következik be, a monszunok közötti rabi időszakban a csapadékvíz hatására azután a sók kilúgzódása megy végbe. A nagy nátrium adszorpciós aránnyal rendelkező sós vizek azonban a talajok kicserélhető nátriumtartalmának növelésén keresztül, folyamatosan lerontották azok fizikai állapotát. Ilyen viszonyok között a víz minőségét, és ennek a talajra gyakorolt hatását az öntözővíz sótartalma és nátrium adszorpciós aránya alapján kell megítélni (2. táblázat).

A különböző változók közötti összefüggések korreláció együtthatóinak értékeiből (3. táblázat) kitűnik, hogy az öntözővíz elektromos vezetőképessége (EC), pH értéke és nátrium adszorpciós aránya (SAR) szignifikánsan növeli az ilyen vizekkel a monszunok közötti periódusokban öntözött talajok fajlagos elektromos vezetőképességét, pH értékét, illetve a kicserélhető nátrium viszonylagos mennyiségét (ESP).

Az öntözővíz nagyobb sótartalma (nagyobb elektromos vezetőképessége) megkönnyíti a sóknak a talajból történő kilúgzását, míg a talajok iszap + agyagtartalma akadályozza a kilúgzás folyamatát ( $r = -0,56$ ).

## 2. táblázat

## Az öntözött talajok kémiai jellemzői

(1) A talajszelvény helye	(2) Mintavétel mélysége cm	EC mmhos/cm		pH (H <sub>2</sub> O) 1:2		(3) Kicsérélhető Na+ %	
		B	A	B	A	B	A
I. Bisalpur	0 — 24	2,52	2,15	8,1	8,2	8,6	2,2
	24 — 50	2,52	1,72	8,2	8,1	11,4	3,5
	50 — 94	3,00	2,15	8,2	8,2	13,2	4,2
	94 — 128	3,86	3,00	8,2	8,1	3,8	3,2
II. Jagner	0 — 20	1,72	1,72	8,5	8,2	6,2	4,2
	20 — 45	2,15	1,82	8,5	8,4	11,2	10,2
	45 — 70	2,42	2,15	8,4	8,8	12,4	8,1
	70 — 100	2,42	3,12	8,4	8,0	11,2	8,1
III. Nauni	0 — 22	3,00	3,00	8,2	8,2	12,8	4,0
	22 — 53	2,57	2,57	8,3	8,2	15,5	4,1
	53 — 103	2,47	2,57	8,2	8,6	15,2	6,2
	103 — 133	2,57	2,15	8,3	8,2	15,7	4,5
IV. Lalau	0 — 19	3,97	2,15	8,4	8,1	17,2	11,2
	19 — 65	3,15	2,15	8,3	8,7	12,2	10,2
	65 — 100	5,32	5,14	8,4	8,4	17,3	17,2
V. Lal Darwaja	0 — 25	4,20	3,12	8,3	8,2	12,5	12,5
	25 — 55	4,80	3,85	8,2	8,0	12,3	16,6
	55 — 80	6,60	3,80	8,1	8,2	16,4	13,2
	80 — 100	5,20	3,72	8,1	8,2	14,2	12,2
VI. Haua Ka Pura	0 — 18	3,86	3,00	8,8	8,1	11,5	9,0
	18 — 50	2,57	3,00	8,6	8,7	15,4	14,0
	50 — 75	2,10	3,00	8,5	9,0	13,2	11,2
	75 — 111	2,10	3,00	8,7	9,1	11,2	11,2
VII. Nadeem	0 — 20	2,57	2,57	8,6	8,3	12,2	12,2
	20 — 50	3,43	3,00	8,6	8,5	18,1	13,1
	50 — 80	3,00	3,00	8,6	8,7	19,1	17,3
	80 — 105	3,82	3,86	8,9	8,9	20,2	18,4
VIII. Dewari	0 — 19	5,50	3,00	8,8	9,0	19,2	11,2
	19 — 50	4,50	2,57	8,8	8,5	15,1	13,3
	50 — 75	4,60	3,50	8,6	8,7	19,2	13,2
	75 — 100	5,80	3,00	8,8	8,4	15,3	12,2
IX. Bamrauli Katara	8 — 18	2,14	1,71	8,3	8,2	12,2	3,2
	18 — 50	2,14	2,15	8,2	8,4	12,2	6,2
	50 — 75	2,14	1,72	8,2	8,2	11,8	4,1
	75 — 100	2,40	2,15	8,4	8,2	10,5	6,1
X. Gutla	0 — 20	12,73	2,40	8,1	8,2	22,2	13,2
	20 — 50	12,20	2,60	8,1	8,1	14,3	12,2
	50 — 75	12,14	4,60	8,2	8,2	23,2	16,1
	75 — 100	12,01	5,00	8,2	8,3	23,2	19,1

B = monszun előtt  
1976. májusA = monszun után  
1976. október

Az 1976—77. rabi időszakban a vizsgált helyeken rendelkezésre álló vizekkel történő öntözés eredményeképpen, a sómérlegre, a sóforgalmi együtthatóra és a kilúgzás mértékére vonatkozó, az adott helyeken mért adatok alapján, mint az a 4. táblázatból kitűnik a sómérleg 0,87 és 9,75 tonna/ha között változott. A sóforgalmi együtthatók negatív értékei (—0,30— —10,36) jelzik a tenyészidőszakban az öntözővízzel a talajba jutott sók kilúgzódását 1 m-es mélység alá. A sók kilúgzódásának mértéke, melyet a kilúgzási % értéke mutat, nagyobb volt a viszonylag nagyobb sótartalmú vizekkel öntözött talajokon.

3. táblázat

A korrelációs együtthatók értékei (r)

Összefüggő változók	„r” érték
EC <sub>öv</sub> — ECe	0,57
pH <sub>öv</sub> — pH (talaj)	0,54
SAR <sub>öv</sub> — kicserélhető Na %	0,45
Iszap + agyagfrakció — kilúgzási %	—0,56
EC <sub>öv</sub> — kilúgzási százalék	0,52

EC<sub>öv</sub> = öntözővíz elektromos vezetőképessége; ECe = talaj elektromos vezetőképessége; SAR<sub>öv</sub> = öntözővíz nátrium adszorpciós aránya.  
Minden adat 5%-os szinten szignifikáns.

Ennek alapján a sóforgalmi együttható értékek egyenes összefüggést mutatnak az öntözővíz elektromos vezetőképességével. Ez a felhalmozódott vízben oldható sók e szempontból kedvező elektrolit hatásának következménye.

4. táblázat

A kilúgzás mértékének és a sóforgalmi együtthatónak alakulása a különböző talajok 1 m-es rétegében

(1) A talajszelvény származási helye	(2) Sómenyiség				(3) Sómérleg	(4) Sóforgalmi együttható	(5) Kilúgzás mértéke %
	kezdeti (1976. okt.)	öntöző- vízzel bevit	összes	a kísérlet végén (1977. ápr.)			
I. Bisalpur	4,23	9,86	14,09	13,79	+ 9,56	— 0,30	2,13
II. Jagner	4,69	8,81	13,50	9,72	+ 5,03	— 3,78	28,00
III. Nauni	5,77	8,80	14,57	8,64	+ 2,87	— 5,93	40,70
IV. Lalau	6,72	18,62	25,34	16,47	+ 9,75	— 8,87	35,00
V. Lal Darwaja	13,37	17,96	31,33	20,97	+ 7,60	—10,36	33,06
VI. Haua Ka Pura	6,40	4,28	10,68	8,30	+ 1,90	— 2,38	22,28
VII. Nadeem	6,63	9,00	15,63	12,50	+ 5,87	— 3,13	20,01
VIII. Dewari	6,43	4,02	10,45	10,22	+ 3,79	— 0,23	2,20
IX. Bamrauli Katara	4,12	1,93	6,05	4,99	+ 0,87	— 1,06	17,52
X. Gutla	7,79	16,32	24,11	16,47	+ 8,08	— 7,64	31,68

A 4. táblázat adataiból kitűnik, hogy az öntözővizekben és a velük öntözött talajokban a monszun előtti időszakban felhalmozódott összes oldható sókészlet csökken a monszun esőzés hatására. Hasonló módon csökken az öntözővizek nátrium adszorpciós aránya (SAR) és a talajok kicserélhető ná-

riumtartalmának viszonylagos mennyisége (ESP) is. A sós vízzel történő folyamatos öntözés hatására a monszunok közötti rabi időszakban felhalmozódott sók a monszun eső hatására kimosódnak. A nagy nátrium adszorpciós arányú sós vizek azonban növelik a talaj kicserélhető nátriumtartalmát, amely a talajtulajdonságokra gyakorolt hatásán keresztül, befolyásolja a sók kilúgzódási folyamatait. A sóforgalmi együttható negatív értéke arra utal, hogy a monszunok közötti időszakban az öntözővízzel a talajba jutó sók 1 m mélység alá mosódnak le, a kilúgzás mértéke pedig közvetlen összefüggést mutat az öntözővizek és az öntözés alatt álló talajok sótartalmával.

### Összefoglalás

Az Agra-i terület félsivatagi vidékeinek különböző szintmagasságú pontjairól származó, öntözésre használt csókutak vizeinek és a velük öntözött talajoknak elemzése szerint, az öntözővizek és a talajok összes vízben oldható só-tartalma, a víz nátrium adszorpciós aránya (SAR), valamint a talaj kicserélhető nátrium %-a (ESP), csökken a monszun csapadék hígító hatására. A vizek kation és anion összetétele általában nem változott.

A kis nátrium adszorpciós arányú sós öntözővizek használatának következtében a monszunok közötti tenyészidőszakban (rabi) felhalmozódott só-készlet majdnem teljesen kilúgzódott a csapadék vízzel, míg a nagy SAR értékkel rendelkező sós öntözővizek növelték a talaj kicserélhető nátriumtartalmának relatív értékét, amely jelentős mértékben befolyásolta a sómérleget és a sóforgalmi együtthatót.

### Irodalom

- [1] GUPTA, I. C. & ABICHANDANI, C. T.: Seasonal variations in the salt composition of some saline water irrigated soils of western Rajasthan. *J. Indian Soc. Soil Sci.* 4. 429—435. 1970.
- [2] PALIWAL, K. V.: Irrigation with saline water. I. A. R. I. Monograph No. 2 Water Technology Centre, I. A. R. I., New Delhi. 1972.
- [3] SATYA-NARAYANA, K. V. S., CHIBBER, R. K. & VERMA, H. K. G.: Seasonal fluctuations in the quality of some well waters and their influence on soils. *J. Indian Soc. Soil Sci.* 15. 181—186. 1967.
- [4] SZABOLCS, I.: 25 years of the Research Institute for Soil Science and Agricultural Chemistry Hungarian Acad. Sci. Budapest. 1974.
- [5] USDA Handbook No. 60. Diagnosis and Improvement of saline and alkali soils. Ed.: RICHARDS, L. A. USDA Washington. 1954.

*Érkezett: 1977. december 21.*

## Water Quality Fluctuations and Salt Regime Coefficient of Soils of Semi-Desert Tract of Agra Region (India)

D. V. SINGH and B. PAL

Department of Agricultural Chemistry, R.B.S. College, Bichpuri, Agra (India)

### Summary

The analysis of irrigation waters and corresponding irrigated soils from the bench mark locations from semidesert tract of Agra region revealed that total soluble salts of irrigation waters and soils, SAR of water and ESP of soil lowered by the dilution effect of monsoon rains. The cationic and anionic composition of waters generally remained unchangeable. Salt accumulated during rabi through the use of saline waters having low SAR were almost completely washed down with the rain water while the saline irrigation waters associated with high SAR increased the ESP of soil which affected the salt balance and salt regime coefficient to remarkable extent.

*Table 1.* Chemical composition of irrigation waters with respect to season. (1) Location. (2) Water table depth, m. (3) Cationic type. (4) Anionic type. B = before monsoon. A = after monsoon. SAR = Sodium adsorption ratio.

*Table 2.* Chemical characteristics of irrigated soils. (1) Location of soil profile. (2) Soil depth, cm. (3) Changeable  $\text{Na}^+$  %. A and B = see Table 1.

*Table 3.* Correlation coefficient values (r).

*Table 4.* Salt regime coefficient and per cent leaching at different location in 1 m soil depth. (1) Location of soil profile. (2) Salt content: at the beginning; added through irrigation water; total; at the end. (3) Salt balance. (4) Salt regime coefficient. (5) Per cent leaching.

## Fluctuaciones en la calidad del agua de riego y coeficiente del regimen de sales en suelos del territorio semidesertico de la Región Agra (India)

D. V. SINGH y B. PAL

Departamento de Agroquímica del Colegio R.B.S. Bichpuri, Agra (India)

### Resumen

Los análisis de aguas de riego tomados de pozos en diferentes alturas s.n.m. del territorio semidesertico de la Región Agra y de los suelos correspondientes revelaron que el contenido de sales solubles tanto en las aguas de riego como en los suelos, la relación sodio adsorbido (SAR) en las aguas y el porcentaje del sodio intercambiable (ESP) en los suelos han disminuido por consecuencia del efecto diluyente de las lluvias en la estación del monzón. La composición cationica y anionica de las aguas en general no se han cambiado.

Las sales acumuladas durante el periodo entre dos manzónes debido al uso de aguas salinas con baja SAR han sido casi por completo lixiviado con las aguas de lluvia. Al contrario las aguas de riego salinas con alta SAR aumentaron el ESP del suelo lo que ha en alto grado influenciado el balance y el coeficiente del regimen de sales también.

*Tabla 1.* La composición química de las aguas de riego en función de la temporada. (1) Localidad. (2) Profundidad del manto freático, m. (3) Tipo cationico. (4) Tipo anionico. B = antes del monzón. A = después del monzón. SAR = relación sodio adsorbido.

*Tabla 2.* Indices quimicos de los suelos regados. (1) Ubicación del perfil del suelo. (2) Profundidad del muestreo, cm. (3) Porcentaje del sodio intercambiable. A y B véanse en la tabla 1.

*Tabla 3.* Los valores numericos de los coeficientes de correlación (r).

*Tabla 4.* El coeficiente del regimen de sales y el porcentaje de lixiviación en las diferentes localidades hasta 1 m de profundidad. (1) Ubicación del perfil del suelo. (2) Cantidad de sales: al principio; procedente de las aguas de lluvia; total; al final. (3) Balance de sales. (4) Coeficiente del regimen de sales. (5) Porcentaje de lixiviación.



## Изучение зависимости между изменением химизма воды и балансом солей в почвах полупустынных областей Индии

Д. В. СИНГ и Б. ПАЛ

Агрохимическое Отделение, Бихпури, Агра (Индия)

### Резюме

Результаты исследования воды из колодцев, находящихся на различных высотах над уровнем моря, используемой для орошения почв района Агра полупустынной области и анализ этих почв показали, что общее содержание воднорастворимых солей в оросительных водах и в почвах, адсорбционное соотношение ионов натрия в воде (SAR), а также процентное содержание в почве ионов обменного натрия (ESP) снижаются под влиянием осадков, выпадающих в дождливый (монсун) период. Катионный и анионный состав воды обычно не изменяется.

Соли, накопившиеся в сухой период (раби) в результате орошения водами с небольшим адсорбционным соотношением натрия, в дождливый период почти полностью вымываются выпадающими осадками. Орошение водами с высоким значением SAR увеличило относительное содержание в почве ионов обменного натрия (ESP) и в значительной степени влияло на коэффициент баланса и передвижения солей.

Табл. 1. Химический состав воды в зависимости от погодных условий. (1) Место исследования. (2) Глубина залегания грунтовой воды, М. (3) Катионный тип. (4) Анионный тип. В = перед муссоном. А = после муссона. SAR = адсорбционное соотношение натрия.

Табл. 2. Химический состав орошаемых почв. (1) Место заложения разреза. (2) Глубина взятия образцов в см. (3) Содержание ионов обменного натрия в %. А и В смотри в таблице 1.

Табл. 3. Величины коэффициентов корреляции (r).

Табл. 4. Размер выщелоченности и коэффициенты солевого баланса в метровом слое различных почв (1) Место заложения разреза. (2) Количество солей: начальное; внесенные с оросительной водой; всего; в конце периода исследований. (3) Солевой баланс. (4) Коэффициент миграции солей. (5) Степень выщелачиваемости в %.